UBAtc

06/2674

Valable du 03.04.2006
au 02.04.2009

http://www.ubatc.be

**Union belge pour l'Agrément technique dans la construction**
Service Public Fédéral (SPF) Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie,
Direction générale Qualité et Sécurité,
Division Qualité et Innovation, Service Construction,
WTC 3, 6ième étage, Boulevard Simon Bolivar, 30, 1000 Bruxelles
Tél. : 0032 (0)2 277 81 76, Fax : 0032 (0)2 277 54 44
**Membre de l'Union européenne pour l'Agrément technique dans la construction (UEAtc)**

AGREMENT TECHNIQUE AVEC CERTIFICATION

# Systèmes de dallage de toitures-terrasses, chemins piétonniers, cours intérieures, etc. sur toitures chaudes, toitures inversées ou non isolées : systèmes Dreentegel® et Drenoliet®

Zoontjens Beton B.V.
Centaurusweg 19-25, 5015 TA TILBURG - Pays-Bas
Postbus 61, 5000 AB TILBURG - Pays-Bas
Tel. +31/13.537.93.79 Fax. +31/13.455.05.27

## DESCRIPTION

Daken Toitures
Dächer Roofs

### 1. Objet

Systèmes de dallage de toitures-terrasses, chemins pour piétons, cours intérieures, galeries piétonnes et balcons composés de dalles en béton préformées sur différents types de supports, à placer sur système d'étanchéité. Le système d'étanchéité est composé soit d'une toiture chaude, d'une toiture inversée ou d'une toiture non isolée. Dans le cas d'une toiture inversée, des panneaux isolants en polystyrène extrudé sont placés au-dessus de l'étanchéité.

Ce système est d'application pour toitures plates privées et publiques accessibles, dont la pente est ≤ à 5 %.

L'agrément porte sur le système décrit, y compris sur la technique d'application, mais pas sur la qualité de la mise en oeuvre.

Le système de dallage se compose de dalles en béton et, en fonction de la nature du support, de différents composants de support et de positionnement permettant de placer les dalles soit selon la pente existante, soit avec une correction de la pente du dallage. Les dalles de béton sont soumises à une certification de produit. Cette procédure de certification comprend un contrôle de production continu par le fabricant, complété par un contrôle externe régulier réalisé par une institution de certification désignée par l'UBAtc.

L'agrément de l'ensemble du système s'appuie en outre sur l'utilisation de composants auxiliaires faisant l'objet d'une attestation certifiant qu'ils satisfont aux performances ou aux critères d'identification mentionnés au § 2.1.2 – 2.2.2. – 2.3. – 2.4.

Les produits qui font l'objet d'un agrément technique avec certification peuvent être exemptés des essais techniques qui précèdent leur mise en oeuvre.

### 2. Matériaux

*2.1 Système Dreentegel®*

2.1.1 Dalles Dreentegel®

Dalles en béton évaluées conformément à la NBN EN 1339 et à la NBN B 21-211.

Poids et dimensions (*)

| | **Dimensions (mm)** | **Poids (kg)** | **Poids (kg/m²)** | **# Par paquet** |
|---|---|---|---|---|
| Petit format | 300 x 300 x 45/30 | 7,0 | 78 | 80 |
| Grand format | 500 x 500 x 60/45 | 28,0 | 112 | 28 |
| | 600 x 400 x 60/45 | 26,0 | 108 | 28 |
| | 600 x 600 x 60/45 | 39,0 | 108 | 28 |

(*) Toutes les dalles peuvent être obtenues dans les épaisseurs appropriées afin d'obtenir une classe de résistance ou un poids déterminés par rapport aux effets du vent.

*Fig. 1 : Dalles de petit format*

**UBTAtc "Bâtiment" :** DAS – SECO – CSTC et les Régions avec la collaboration de l'institution spécialisée CTIB.
**Bureau exécutif "Toitures" :** MM. Busschaert (DAS), Vitse (CSTC), Longuet (SECO), Van den Bossche (CTIB), Mmes Proot (SECO), Dejonghe (CSTC), Van Doren (CSTC), Henderieckx.

*Fig. 2 : Dalles de grand format*

Au droit des coins, les dalles comportent des pieds de sorte à créer, après leur pose, un espace d'écoulement de l'eau sous les dalles ce qui, en combinaison avec les petites rainures latérales de la dalle, permet le drainage du dallage. Les dalles de petit format présentent par ailleurs un épaississement sur leur partie centrale.

La face supérieure des dalles est disponible en diverses couleurs de béton fermé et en couches décoratives. Les finitions ci-après sont possibles :

| | **300 x 300** | **500 x 500** | **600 x 400** | **600 x 600** |
|---|---|---|---|---|
| Béton fermé gris ou coloré | X | X | X | X |
| Gravier lavé (6 – 8 mm) | X | X | X | X |
| Couche de finition de luxe | X | X | X | X |

Le choix de la couche de finition présente une influence sur les propriétés mentionnées au § 5.1.

En fonction de la composition de la toiture et de l'étanchéité retenues, le système Dreentegel® comporte des composants de système complémentaires permettant un positionnement simple et durable.

Dans le cas d'une structure de toiture chaude et d'une toiture non isolée (étanchéité bitumineuse) une plaquette de support adhésive hexagonale est posée directement sur l'étanchéité sous le pied de la dalle. A noter à cet égard que les dalles de 300 x 300 sont toujours posées en combinaison avec la plaquette adhésive et le disque Comfix.

Dans le cas de la toiture inversée et lorsque les dalles sont posées sur des étanchéités synthétiques, la plaquette de support hexagonale est posée, en cas de dalles de petit format, dans un disque Comfix sous le pied de la dalle ; dans le cas de dalles Dreentegel® de grand format, compte tenu du poids propre supérieur, le pied de la dalle est posé directement dans l'élément Comfix (voir 2.1.2).

Lorsque des exigences de planéité sont posées en ce qui concerne la face supérieure du dallage, on aura recours à des plots réglables ou au système DNS tel que décrit au § 2.3.

### 2.2.2 Plaquettes de support adhésives et éléments Comfix

– Plaquette adhésive hexagonale

Plaquette adhésive en voile de verre bituminé (60 g/m²) avec finition de sable sur la face supérieure et inférieure.

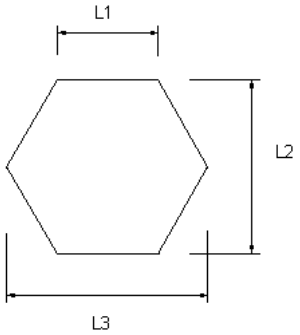


*Fig. 3 : plaquette adhésive hexagonale*

Caractéristiques

| **Type de dalle** | **L1 (mm)** | **L2 (mm)** | **L3 (mm)** | **Epaisseur (mm)** |
|---|---|---|---|---|
| 300 x 300 | 55 | 110 | 95,3 | 4 |
| Autres | 96 | 192 | 166,2 | 4 |

– Elément Comfix

L'élément Comfix se compose d'un disque Comfix en polypropylène et éventuellement d'une plaquette adhésive sur laquelle les dalles viennent se poser.

*Fig. 4 : petit élément Comfix*

*Fig. 5 : grand élément Comfix*

Caractéristiques de l'élément Comfix

| | **Petit disque Comfix** | **Grand disque Comfix** |
|---|---|---|
| Diamètre de la face de pose | 110 mm ± 1 mm | 202 mm ± 1 mm |
| Diamètre face extérieure | 160 mm ± 1 mm | 264 mm ± 1 mm |
| Diamètre face de support | 150 mm ± 1 mm | 260 mm ± 1 mm |
| Hauteur du bord | 12 mm ± 1 mm | 16 mm ± 1 mm |

Les fonctions que les plaquettes adhésives et les disques Comfix remplissent sont les suivantes :

– lors de la pose des dalles directement sur les plaquettes adhésives, les dalles sont fixées sur le support par une certaine adhésion de la plaquette adhésive ;
– lors de la pose des dalles sur les plaquettes adhésives en combinaison avec des disques Comfix, les dalles sont maintenues ensemble par les disques Comfix.

Dans les deux cas, les dalles ne peuvent s'écarter.

Des plaquettes adhésives peuvent être appliquées également pour compenser certaines différences de niveau limitées, comme par exemple au droit des recouvrements des lés dans le cas d'étanchéités bitumineuses.

*2.2 Système Drenoliet®*

2.2.1 Dalles Drenoliet

Dalles en béton évaluées conformément à la NBN EN 1339.

Poids et dimensions

| **Dimensions (mm)** | **Poids (kg)** | **Poids (kg/m²)** | **# Par paquet** |
|---|---|---|---|
| 500 x 500 x 60 (55) | 35 | 140 | 28 |
| 600 x 400 x 60 (55) | 34 | 141 | 28 |
| 600 x 600 x 60 (55) | 54 | 150 | 28 |

*Fig. 6 : dalles Drenoliet®*

Au droit des coins, les dalles comportent des réservations de sorte à créer, après leur pose sur un support bi-composant, un espace d'écoulement de l'eau sous les dalles. En combinaison avec les rainures latérales de la dalle, ceci permet le drainage du dallage. La face supérieure des dalles est disponible, en version standard, en diverses couleurs de béton fermé et en couches décoratives en gravier lavé ou en granulat fin. Les finitions ci-après sont possibles :

| | **500 x 500 x 60** | **600 x 400 x 60** | **600 x 600 x 60** |
|---|---|---|---|
| Béton fermé gris ou coloré | X | X | X |
| Gravier lavé (4 – 8 mm) | X | X | X |
| Couche de finition de luxe | X | X | X |

Le choix de la couche de finition a une influence sur les propriétés mentionnées au § 5.1.

La dalle Drenoliet® est appliquée en combinaison avec le support bi-composant, des plots réglables ou le système DNS. En cas d'application du support de dalle bi-composant sur étanchéités en PVC, il convient de prévoir une couche de séparation.

2.2.2 Support de dalle bi-composant

Support de dalle rond en granulat de caoutchouc lié au polyuréthane, la face inférieure étant plus tendre que la face supérieure.

*Fig. 7 : support de dalle bi-composant*

Caractéristiques

| | **Epaisseur nominale (mm)** | **Diamètre (mm)** | **Poids (kg)** |
|---|---|---|---|
| Support bi-composant | 20 | 200 | 0,200 |

Les fonctions remplies par les supports bi-composants sont :

– la pose des dalles Drenoliet® sur les supports de dalle bi-composants permet de créer un espace d'écoulement de l'eau de 15 mm sous la dalle ce qui, en combinaison avec les petites rainures sur la face latérale des dalles, permet une bonne évacuation de l'eau
– la pose des dalles Drenoliet® à réservation d'un quart-de-rond sur les supports de dalle bi-composants permet de créer un dallage durablement joint par enfermement sous son propre poids s'il intervient en combinaison avec un bon confinement des bords.

Lorsque des exigences de planéité sont posées en ce qui concerne la face supérieure du dallage, on aura recours à les plots réglables ou au système DNS tel que décrit au § 2.3.

*2.3 Correction de la pente des systèmes Dreentegels et Drenoliet*

2.3.1 Plots réglables

Ce support se compose d'un pied réglable en polypropylène surmonté soit :

– d'un disque Comfix (voir plus haut) pour les points de rencontre de 4 dalles Dreentegel
– d'un disque de support plan pour le système Drenoliet
– d'un plateau de rive pour la finition éventuelle des bords.

Pied réglable (2 parties)

Disque Comfix

Disque de support plan

Plateau de rive sur pied réglable

*Fig. 8 : plot réglable*

Sur leur face inférieure, le disque de support et le disque Comfix comportent un profil qui s'assemble avec le pied réglable (voir figure 9).

*Fig. 9 : Profil de la face inférieure du disque de support/ du disque Comfix (en combinaison avec le plot réglable)*

Caractéristiques du pied réglable :

– hauteur : 5 – 19 cm
– capacité portante statique : voir le tableau 5.2
– diamètre de la face inférieure : 200 mm.

2.3.2 Système DNS

Dans le cas de charges plus importantes ou lorsqu'il y a lieu de niveler des pentes plus fortes, on pourra passer au système de nivellement DNS.

Le système se compose d'un pied synthétique de répartition de charge (d'un diamètre de 200 mm) sur lequel on fixe un tube en polyéthylène de longueur variable (jusqu'à 40 cm). Ce tube est surmonté soit d'un disque Comfix, soit d'un disque plan ou d'un plateau (à relevé perpendiculaire). Sur leur face inférieure, les disques de support présentent un profil qui s'assemble avec le tuyau en PE (voir également les figures 8 et 9).

*Fig. 10 : Système de nivellement DNS avec disque de support plan (système Drenoliet®)/ disque Comfix (système Dreentegel®)*

Caractéristiques d'un système DNS :

– hauteur : jusqu'à 40 cm – découpé sur mesure
– capacité portante statique : voir le tableau 5.2
– diamètre de la face inférieure : 200 mm.

*2.4 Composants auxiliaires*

– Produits bitumineux conformément à la NBN B46-002/003 sous certification BENOR.
– Etanchéités sous ATG convenant pour toitures accessibles.
– Panneau d'isolation sous ATG pour application en toiture, présentant une résistance suffisante pour résister à la charge prévue.
– Granufix : mélange prêt à l'emploi de granulat de caoutchouc, de sable et de colle polyuréthane monocomposant, appliqué comme remplissage dans le cas des joints subsistants au droit des relevés.
– Supports de dalles en granulat de caoutchouc : ces supports de dalles en granulat de caoutchouc vulcanisé et lié au polyuréthane sont utilisés pour soutenir des éléments d'ajustement.

## 3. Fabrication et commercialisation

Les dalles sont produites par ZOONTJENS BETON BV à Tilburg (Pays-Bas). Les dalles sont livrées sur palettes comportant les données suivantes :

– numéro de l'article et dimensions
– nombre
– date de fabrication
– données du fabricant
– logo d'ATG et numéro.

La firme ZOONTJENS BETON BV assure la commercialisation du produit. Elle fournit également l'assistance technique aux utilisateurs en matière de conception et de mise en oeuvre des systèmes de dallage en toiture.

L'autocontrôle industriel de la fabrication comporte entre autres la tenue d'un registre de contrôle et l'exécution d'essais en laboratoire à partir d'éprouvettes prélevées au cours du processus de fabrication. Cet autocontrôle fait l'objet de contrôles externes réguliers. Les plaquettes adhésives, les éléments Comfix, les supports de dalles bi-composants, les plots réglables et les composants du système DNS sont achetés en faisant l'objet d'une attestation du fournisseur. ZOONTJENS BETON en assure ensuite la commercialisation.

## 4. Mise en œuvre

*4.1 Choix du système de dallage*

4.1.1 Choix de la dalle en béton

Le système de dallage est choisi en fonction des charges à prévoir (charge répartie et/ou charge concentrée, statique et/ou dynamique) et des propriétés des dalles en béton.

Les systèmes standard tels que repris dans le présent ATG ne sont pas destinés à résister à la présence éventuelle (occasionnelle) de véhicules (élévateurs, véhicules de pompiers, véhicules de déménagement, de livraison…). Le cas échéant, il convient d'y accorder l'attention voulue lors de la conception, de sorte à pouvoir vérifier par calcul en concertation avec le fabricant dans quelle mesure il y a lieu d'apporter des adaptations (locales) aux systèmes standard (dalles plus épaisses, plaques de répartition des charges, plaques de renforcement…). Ces aspects sont liés au projet et ne relèvent pas de la conception générale du présent ATG.

| | **Charge de rupture (kN)(1)** | **Charge concentrée (kN) (2)** | **Application courante** |
|---|---|---|---|
| **Dalles Dreen** | | | |
| 300 x 300 x 45/30 | 4,5 | 3,7 | Balcons résidentiels, toitures-terrasses, passages pour piétons, galeries |
| 500 x 500 x 60/45 | 4,5 | 6,6 | Toitures-terrasses résidentielles et publiques, galeries, chemins piétonniers, cours intérieures |
| 600 x 400 x 60/45 | 4,5 | 5,3 | |
| 600 x 600 x 60/45 | 4,5 | 7,8 | |
| **Dalles Drenoliet** | | | |
| 500 x 500 x 55/60 | 11 | 11,5 | Toitures-terrasses publiques, galeries, chemins piétonniers, cours intérieures soumises à des charges plus importantes |
| 600 x 400 x 55/60 | 7 | 7,4 | |
| 600 x 600 x 55/60 | 11 | 9,9 | |
| (1) Valeur caractéristique déclarée à la rupture lors de l'essai de flexion trois points (voir la NBN EN 1339) déterminée en appui réel. | | | |
| (2) Valeur moyenne à la rupture par charge concentrée, déterminée en appui réel. Point d'application de la charge de 50 mm x 50 mm en milieu de portée au bord du carreau (valeurs informatives). | | | |

4.1.2 Choix du système de support

Le système d'appui est choisi en fonction de la dalle, du support et du nivellement ou non de la surface de toiture.

a) Le dallage réalisé suit la pente de la toiture
Dans ce cas, on aura recours aux dalles Dreentegel® posées en combinaison avec les plaquettes adhésives et/ou des éléments Comfix, aux dalles Drenoliet® en combinaison avec les supports bi-composants.
b) Le dallage réalisé est posé de niveau
Dalles Dreentegel® : plots réglables avec disque Comfix (hauteur de 5 – 19 cm) ou système DNS avec disque Comfix (hauteur > 19 cm et/ou une charge plus élevée).

Dalles Drenoliet® : plots réglables avec disque plan (hauteur de 5 – 19 cm) ou système DNS avec disque plan
(hauteur > 19 cm et/ou une charge plus élevée).

#### 4.1.3 Répartition des charges sur les couches sous-jacentes en fonction du choix de système de dallage

Les charges à prévoir de même que le poids propre du dallage sont transmises à travers le système d'appui, aux couches sous-jacentes de la toiture. Il en résulte des pressions d'appui dépendant de la grandeur des supports.

Le tableau ci-dessous reprend les pressions d'appui résultant du poids propre du dallage en fonction du système choisi et des dimensions des éléments d'appui.

Les couches sous-jacentes doivent être conçues de telle sorte qu'en fonction de la destination du bâtiment et du système de dallage le plus approprié, la construction puisse résister aux pressions d'appui qui en résultent.

### *4.2 Système Dreentegel®, système Drenoliet® sur toiture inversée*

*Fig. 11 : Exemple de système Dreentegel® sur toiture inversée*

Le système de toiture se compose de :

– Elément porteur (§ 4.2.1)
– Etanchéité de toiture sous ATG (§ 4.2.2)
– Isolation XPS sous ATG pour toiture inversée avec une résistance à la compression suffisante (§ 4.2.3)
– Système Dreentegel®, système Drenoliet® (§ 4.2.4).

#### 4.2.1 Eléments porteurs

Les éléments porteurs doivent satisfaire aux exigences mentionnées dans la norme NBN B 46-001, compte tenu notamment des points suivants :

– la flexion en cas de charge maximale ne peut excéder 1/240 de la portée ;
– la pente est limitée à un maximum de 5 % et le minimum s'élève à 2%.

La structure sous-jacente présentera une pente dans le sens de l'évacuation des eaux pluviales d'au moins 2 % et pas dans plus de deux sens opposés, les "plis" étant à éviter pour des raisons de stabilité du parachèvement de la terrasse de toiture.

Les éléments porteurs présenteront une résistance thermique d'au moins 0,15 m².K/W afin de prévenir une condensation néfaste sous l'étanchéité de toiture par suite d'un refroidissement rapide de cette surface par l'écoulement d'eau pluviale sous la couche isolante (voir également la NIT 215).

Au-dessus des locaux à classe de climat IV, il y a lieu de réaliser une étude particulière concernant le comportement hygrothermique du système de toiture.

#### 4.2.2 Étanchéité

Les étanchéités de toiture, ainsi que leurs principes de conception et de mise en œuvre, répondront aux exigences de leur agrément technique et des NIT 215 et 191.

| | | **Directement par plaquettes adhésives** | | **Elément Comfix** | | **Plot réglable ou système DNS** | | **Plot bi-composant** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Poids (N)** | **∅ (mm)** | **Pression d'appui (kPa)** | **∅ (mm)** | **Pression d'appui (kPa)** | **∅ (mm)** | **Pression d'appui (kPa)** | **∅ (mm)** | **Pression d'appui (kPa)** |
| **Dalles Dreentegel®** | | | | | | | | | |
| 300 x 300 x 45/30 | 69 | 120 | 6.10 | 150 | 3.90 | | | | |
| 500 x 500 x 60/45 | 275 | 200 | 8.75 | 260 | 5.18 | 200 | 8.75 | | |
| 600 x 400 x 60/45 | 256 | 200 | 8.15 | 260 | 4.82 | 200 | 8.15 | | |
| 600 x 600 x 60/45 | 383 | 200 | 12.19 | 260 | 7.21 | 200 | 12.19 | | |
| **Dalles Drenoliet®** | | | | | | | | | |
| 500 x 500 x 55/60 | 344 | | | | | 200 | 10.95 | 200 | 10.95 |
| 600 x 400 x 55/60 | 334 | | | | | 200 | 10.63 | 200 | 10.63 |
| 600 x 600 x 55/60 | 530 | | | | | 200 | 16.87 | 200 | 16.87 |

4.2.3 Isolation

Un isolant en mousse de polystyrène extrudé est appliqué sur le système de toiture en épaisseur (avec un minimum de 40 mm) de nature à satisfaire à la résistance thermique requise de la construction et à respecter l'ATG de l'isolation.

Les panneaux ne peuvent pas entrer en contact avec des produits contenant du goudron de houille. Pour la finition de la toiture-terrasse, il est particulièrement important que les panneaux soient posés de manière stable.

Les panneaux sont posés en indépendance, à joints bien serrés en appareil d'une demi-brique. Ils sont posés en une couche et ne peuvent pas être collés.

Les joints de dilatation de la structure sont traités comme des relevés (voir la NIT 191). Il convient de veiller à éviter les ponts thermiques aux relevés et aux poutres de rive en assurant la continuité de l'isolant lorsque c'est possible. Elle ne pourra cependant pas se faire au détriment d'un bon serrage de l'ensemble de dalles contre les relevés.

L'ensemble isolation – membrane d'étanchéité doit répondre aux exigences de praticabilité en fonction de la destination de la toiture. Dans le cas d'applications résidentielles et d'applications sous la forme de lestage ou de passages piétonniers sur toitures lestées, ceci signifie que l'ensemble doit répondre aux exigences relatives à la circulation piétonne fréquente (P3). Dans le cas de toitures-terrasses publiques, de chemins piétonniers, de cours intérieures, etc. à contraintes plus importantes, l'ensemble doit répondre aux exigences pour applications spéciales dont les toitures-terrasses, la charge étant uniformément répartie sur le support (P4). L'ensemble doit répondre par ailleurs aux critères de conception tels que repris au § 4.1. (répartition des charges en fonction de la surface de la toiture).

4.2.4 - Système Dreentegel® et système Drenoliet®

Le système Dreentegel® ou le système Drenoliet®est appliqué sur l'isolation. Par l'application d'un lestage sous la forme de systèmes de dallage, une pression est exercée sur la structure sous-jacente, dont il y a lieu de tenir compte (voir § 4.1.3).

Le choix entre l'application du système Dreentegel®et du système Drenoliet® dépend de l'affectation de la toiture. Il sera effectué en concertation avec ZOONTJENS BETON BV. Lors du choix entre les différents systèmes (voir § 4.1.) il est important de savoir quelle sera l'utilisation pratique de la toiture en termes d'importance de contraintes statiques et dynamiques et de situation en zone privée ou publique (voir § 4.1).

Pour les dalles du système Dreentegel® ou du système Drenoliet®, appliquées sur un système d'étanchéité stable au vent, il est possible de calculer dans quelles zones et à quelle hauteur les systèmes résistent aux effets du vent calculés conformément à la NBN B 03-002-1. Les possibilités d'application varieront en fonction des différents formats et de leur poids au m². Dans le cas de la toiture inversée, voir également l'ATG de l'isolation pour contrôler le lestage nécessaire sur l'isolation posée en indépendance.

*4.3 Système Dreentegel®, système Drenoliet® sur toiture chaude*

*Fig. 12 : Exemple de système Dreentegel® sur toiture chaude bitumineuse*

Le système de toiture se compose de :

– Elément porteur (§ 4.3.1)
– L'isolation sous ATG pour application en toiture et une résistance à la compression suffisante (§ 4.3.2)
– Etanchéité de toiture sous ATG (§ 4.3.3)
– Système Dreentegel®/système Drenoliet® (§ 4.3.4).

4.3.1 Eléments porteurs

Les éléments porteurs doivent satisfaire aux exigences mentionnées dans la norme NBN B 46-001, compte tenu notamment des points suivants :

– la flexion en cas de charge maximale ne peut excéder 1/240 de la portée ;
– la pente est limitée à un maximum de 5 % et le minimum s'élève à 2 %.

La structure sous-jacente présentera une pente dans le sens de l'évacuation des eaux pluviales d'au moins 2 % et, de préférence, pas dans plus de deux sens opposés, les "plis" étant à éviter pour des raisons de stabilité du parachèvement de la toiture-terrasse.

4.3.2 Isolation

Le choix du matériaux isolant est déterminé en fonction des exigences de l'ATG de l'isolation pour application en toiture.

L'ensemble isolation – membrane d'étanchéité doit répondre aux exigences de praticabilité en fonction de la destination de la toiture. Dans le cas d'applications résidentielles et d'applications sous la forme de lestage ou de passages pour piétons sur toitures lestées, ceci signifie que l'ensemble doit répondre aux exigences relatives à la circulation piétonne fréquente (P3). Dans le cas de terrasses publiques, de chemins piétonniers, de cours intérieures, etc. à contraintes plus importantes, l'ensemble doit répondre aux exigences pour applications spéciales dont les toitures-terrasses, la charge étant uniformément répartie sur le support (P4). L'ensemble doit répondre par ailleurs aux critères de conception tels que repris au § 4.1. (répartition des charges en fonction de la surface de la toiture).

4.3.3 Étanchéité de toiture

Les étanchéités, de même que leurs principes de conception et de mise en œuvre doivent répondre aux exigences de leur agrément technique et à la NIT 215 et 191.

4.3.4 Système Dreentegel®, système Drenoliet®

Le système Dreentegel® ou le système Drenoliet® est appliqué sur l'étanchéité. Par l'application d'un lestage sous la forme de systèmes de dallage en combinaison avec l'utilisation, une pression est exercée sur la structure sous-jacente, dont il y a lieu de tenir compte en particulier dans le cas de toiture existantes.

Le choix entre l'application du système Dreentegel® et du système Drenoliet® dépend de l'affectation de la toiture. Il sera effectué en concertation avec ZOONTJENS BETON BV. Lors du choix entre les différents systèmes (voir § 4.1.) il est important de savoir quelle sera l'utilisation pratique de la toiture en termes d'importance de contraintes statiques et dynamiques et de situation en zone privée ou publique.

Pour les dalles du système Dreentegel® ou du système Drenoliet®, appliquées sur un système d'étanchéité stable au vent, il est possible de calculer dans quelles zones et à quelle hauteur les systèmes résistent aux effets du vent calculés conformément à la NBN B 03-002-1. Les possibilités d'application varieront en fonction des différents formats et de leur poids au m².

*4.4 Raccords*

Les raccords avec les rives de toiture, les relevés et autres doivent être réalisés de préférence de manière perpendiculaire afin que le dallage puisse être appliqué jusqu'au bord. A cet égard, il est recommandé d'appliquer des bandes de granulat de caoutchouc lié au polyuréthane entre les dalles posées au bord et le parachèvement des relevés (Granufix). En cas de toiture inversée, le parachèvement de la rive peut être exécuté comme une toiture chaude. En cas d'application en toiture inversée, le matériel isolant doit être protégé contre les détériorations mécaniques.

Le long du plus petit côté, les pièces d'ajustement ne peuvent être inférieures à 150 mm (sauf si elles sont appliquées dans une zone qui n'est pas soumise à contrainte). Lorsque l'espace restant est inférieur à 150 mm, il y a lieu d'opter pour deux pièces d'ajustement côte à côte ou pour le remplissage de la zone de rive au moyen de Granufix en combinaison avec une bande de granulat de caoutchouc liée au polyuréthane.

## 5. Performances

Le tableau ci-dessous reprend les critères admis tels que déterminés par l'UBAtc et/ou le fabricant. Le respect de ces critères sera vérifié lors de différents contrôles.

A défaut de critères, le tableau reprend les résultats d'essais en laboratoire. Les valeurs indiquées ne résultent pas d'interprétations statistiques.

*5.1 Caractéristiques et critères des dalles*

| **Subdivision en classes, marquage et critères conformes à la NBN EN 1339 : "Dalles en béton : prescriptions et méthodes d'essai"** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Caractéristiques** | **Classe** | **Marquage** | **Critères du fabricant** | | | **Labo externe** |
| | | | **Dreentegels** | **Drenoliet 600 x 400** | **Drenoliet autres** | |
| Epaisseur (mm) | 3 | R | | | | |
| - épaisseur moyenne du corps par rapport à l'ép. nominale | | | ± 2 | ± 2 | ± 2 | x |
| - épaisseur moyenne point d'appui par rapport à l'ép. nominale | | | ± 2 | ± 2 | ± 2 | x |
| Epaisseur couche de revêtement (mm) | | | ≥ 4 | ≥ 4 | ≥ 4 | x |
| Longueur individuelle par rapport à la longueur nominale (mm) | 3 | R | ± 2 | ± 2 | ± 2 | x |
| Largeur individuelle par rapport à la largeur nominale (mm) | | | ± 2 | ± 2 | ± 2 | x |
| Diagonales – différences (mm) | 3 | L | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 | x |
| Planéité convexe (dimensions > 300 mm) | | | ≤ 2,5 | ≤ 2,5 | ≤ 2,5 | x |
| Planéité concave (dimensions > 300 mm) | | | ≤ 1,5 | ≤ 1,5 | ≤ 1,5 | x |
| Résistance à la traction par flexion (N/mm²) | 3 | U | | | | |
| - individuelle | | | ≥ 5 | ≥ 5 | ≥ 5 | x |
| - individuelle minimum | | | ≥ 4 | ≥ 4 | ≥ 4 | x |
| Charge de rupture (kN) | 45/70/110 | 4/7/11 | | | | |
| - individuelle | | | ≥ 4,5 | ≥ 7 | ≥ 11 | x |
| - individuelle minimum | | | ≥ 3,6 | ≥ 5,6 | ≥ 8,8 | x |
| Résistance à l'usure (1) (mm) | 3 | H | ≤ 23 | ≤ 23 | ≤ 23 | x |
| Résistance aux influences atmosphériques – résistance au gel-sel de déverglaçage (2) | 3 | D | | | | |
| perte de masse après cycle de gel-dégel (kg/m²) | | | ≤ 1 | ≤ 1 | ≤ 1 | x |
| - moyenne | | | ≤ 1,5 | ≤ 1,5 | ≤ 1,5 | x |
| - individuelle | | | | | | |
| Résistance aux influences atmosphériques absorption d'eau (3) (%) | 2 | B | ≤ 6 | ≤ 6 | ≤ 6 | x |
| (1) Pour dalles à couche de finition fermée. Pour les dalles à couche de finition lavée, cette propriété n'a pas été établie (Marquage F) | | | | | | |
| (2) Pour dalles à couche de finition fermée. Dalles appartenant jusqu'à la catégorie d'application IIIa) conformément à la NBN B 21-211 | | | | | | |
| (3) Pour dalles à couche de finition lavée. Dalles appartenant jusqu'à la catégorie d'application IIIb) conformément à la NBN B 21-211 | | | | | | |

*5.2 Caractéristiques du système*

| | **Méthode** | **Force (kN)** | **Déplacement (mm)** |
|---|---|---|---|
| **Support de dalle bi-composant** | | | |
| - charge centrée (neuf) (kN) | EN 826 | 13,0 | 10 % - 2 mm |
| - charge centrée (kN) après 28 j. à 100 °C | | 25,5 | 10 % - 2 mm |
| - charge excentrée | | 4,7 | 10 % - 2 mm |
| **Support réglable – hauteur 14,5 cm** | | | |
| - charge centrée maximale (neuf) (kN) | | 10,0 | charge de rupture |
| - charge excentrée maximale (neuf) (kN) | | 5,4 | charge de rupture |
| **Système DNS (testé à 40 cm)** | | | |
| - charge centrée maximale (neuf) (kN) | | 44,3 | charge de rupture |
| - charge centrée maximale (kN) après 28 j. à 100 °C | | 46,4 | charge de rupture |
| - charge excentrée maximale (neuf) (kN) | | 15,5 | charge de rupture |

## 6. Mode d'emploi

*6.1 Mesures de précaution*

Il est très important de réaliser un raccord bien ferme entre les dalles et tous les relevés pour obtenir un dallage durablement serré, voir le point 4.3 raccords. On utilisera de préférence des dalles entières.

*6.2 Charges autorisées*

Lors du choix d'un système et du format de dalle souhaité, il convient de tenir compte de l'utilisation future de la toiture et des niveaux de contrainte accompagnant cette utilisation en termes de hauteur et de fréquence – voir § 4.1.

*6.3 Entretien*

L'entretien en termes de nettoyage des systèmes de toitures-terrasses a une grande influence sur la fonction primaire : leur praticabilité. Le nettoyage de systèmes de toitures-terrasses réalisées au moyen de dalles ne doit pas se limiter à la zone de passage. Il convient avant tout de nettoyer et de rincer l'espace d'évacuation de l'eau entre le revêtement de toiture et les dalles. Le nettoyage par rinçage des systèmes de dallage en toiture doit être effectué en fonction des circonstances locales tous les 3 à 5 ans.

# A G R E M E N T

**Décision**

Vu l'Arrêté ministériel du 6 septembre 1991 relatif à l'organisation de l'agrément technique et à l'établissement de spécifications-types dans la construction (*Moniteur belge* du 29 octobre 1991).

Vu la demande introduite par la firme ZOONTJENS BETON BV (A/G 020504).

Vu l'avis du Groupe spécialisé "Toitures" de la Commission de l'agrément technique formulé lors de sa réunion du 24 janvier 2006 sur la base du rapport présenté par le bureau exécutif "Toitures- revêtement de toiture" de l'UBAtc.

Vu la convention signée par le fabricant par laquelle il se soumet au contrôle suivi du respect des conditions de cet agrément.

L'agrément technique avec certification est délivré à la firme ZOONTJENS BETON BV pour le produit Système Dreentegel/Drenoliet (toitures, dallage) compte tenu de la description et des conditions qui précèdent.

Cet agrément est soumis à renouvellement le 2 avril 2009.

Bruxelles, le 3 avril 2006.

Le Directeur général

V. MERKEN